

PIOTR GAJEWSKI

Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I WODNE GLEB SĄSIADUJĄCYCH Z ODKRYWKĄ WĘGLA BRUNATNEGO „WŁADYSŁAWÓW”

PHYSICAL AND WATER PROPERTIES OF SOILS IN THE NEIGHBOURHOOD
OF “WŁADYSŁAWÓW” OPEN CAST MINE

Streszczenie. Celem pracy była analiza właściwości wybranych gleb otaczających odkrywkę „Władysławów” oraz ocena rozmiaru ich degradacji w wyniku działalności tej odkrywki. Podstawową cechą kształtującą właściwości fizyczne, a tym samym ściśle z nimi związane właściwości wodne gleb obszaru badań była zawartość materii organicznej. Znaczna część wody zatrzymywanej przez omawiane gleby była związana siłami przewyższającymi zdolności ssące korzeni większości roślin uprawnych. Pomimo niekorzystnych uwarunkowań hydrogeologicznych nie zarysował się jeszcze na badanym obszarze negatywny (odwodnieniowy) wpływ odkrywki „Władysławów”.

Słowa kluczowe: gleby organiczne, potencjał wody glebowej, degradacja gleb

Wstęp

W niektórych rejonach Nizy Środkowopolskiego prowadzone, niekiedy na rozległych obszarach, wykopowe roboty ziemne powodują duże zmiany w hydrografii i hydrologii terenów odwadnianych (RZAŚA i IN. 1999). Przykładem takich zmian mogą być tereny odwadniane przez górnictwo węgla brunatnego. Przed eksploatacją złoża musi zostać odwodnione, ażeby wody głębinowe nie zalały odkrywki. W tym celu zakłada się barierę odwodnieniową w postaci systemu pomp głębinowych sięgających do głębokości około 20 m poniżej spągu złoża (MOCEK i OWCZARZAK 2003). Bariera odwodnieniowa odwadniająca złoża węgla brunatnego wytwarza lej depresji, który może niekiedy prowadzić do poważnych przekształceń hydrologicznych w glebach znajdujących się w sąsiedztwie odkrywki. Degradacja produktywności gleb w terenie odwad-

nianym zachodzi prawie wyłącznie w glebach, które powstały w warunkach płytkiego zalegania wody gruntowej (RZĄSA i IN. 1999). W „Systematyce gleb Polski” z 1989 roku (SYSTEMATYKA... 1989) gleby takie zaliczano do działu gleb hydrogenicznych. W systematyce obowiązującej obecnie (SYSTEMATYKA... 2011) gleby takie są reprezentowane przez rząd gleb organicznych oraz typ gleb murszastych w rzędzie gleb czarnoziemnych. Celem pracy była analiza właściwości wybranych gleb otaczających odkrywkę „Władysławów” oraz ocena rozmiaru ich degradacji w wyniku działalności tej odkrywki.

Material i metody

Odkrywka węgla brunatnego „Władysławów” jest zlokalizowana w północnej części powiatu tureckiego i w całym swym obrysie znajduje się w obrębie gminy Władysławów. Obszar objęty badaniami jest usytuowany w terenie o wyraźnym zróżnicowaniu hipsometrycznym. Rzeźba terenu, jako jeden z głównych czynników glebotwórczych, odegrała tu w przeszłości bardzo ważną rolę w tworzeniu się określonych typów i podtypów glebowych. Aktualnie urzeźbienie terenu badań, jego budowa morfologiczna, przy współdziałaniu zmieniających się w ostatnich kilkudziesięciu latach warunków klimatycznych decydują o ukształtowaniu i utrwaleniu się określonych stosunków powietrzno-wodnych w glebach, a więc o typach gospodarki wodnej gleb.

Podczas prac terenowych zlokalizowano i wykonano siedem profili gleb w różnych jednostkach taksonomicznych należących do rzędu gleb organicznych oraz czarnoziemnych (SYSTEMATYKA... 2011). Były to podtypy: gleby murszowate (profile 1. i 2.), gleby organiczne saprowo-murszowe (profile 3., 6. i 7.) oraz gleby murszowo-glejowe (profile 4. i 5.). Po dokonaniu opisu budowy morfologicznej i określeniu wysokości zalegania zwierciadła wody gruntowej pobrano z poszczególnych poziomów genetycznych gleb próbki o strukturze naruszonej i nienaruszonej, w których oznaczono takie właściwości, jak: skład granulometryczny – metodą Bouyoucosa w modyfikacji Prószkińskiego (MOCEK i DRZYMAŁA 2010), gęstość fazy stałej – metodą piknometryczną dla utworów mineralnych (SOIL SURVEY... 1992) oraz za pomocą wzoru OKRUSZKI (1971) dla utworów organicznych, gęstość gleby – z wykorzystaniem naczynek Nitzscha o pojemności 100 cm³, porowatość – na podstawie oznaczeń gęstości, wilgotność – metodą suszarkowo-wagową (MOCEK i DRZYMAŁA 2010), maksymalną pojemność higroskopową – w komorze próżniowej przy podciśnieniu 0,8 atm w obecności nasyconego roztworu K₂SO₄ (MOCEK i DRZYMAŁA 2010), współczynnik filtracji – metodą stałego spadku ciśnienia (KLUTE 1986), porowatość drenazową – jako różnicę pomiędzy porowatością całkowitą a wilgotnością odpowiadającą połowej pojemności wodnej (oznaczonej przy potencjale –9,81 kPa, co odpowiada wartości przy pF 2,0), potencjały wiązania wody przez glebę – metodą komór ciśnieniowych Richardsa (KLUTE 1986), potencjalną (PRU) i efektywną (ERU) retencję użyteczną – na podstawie wartości pF, zawartość materii organicznej – wagowo na podstawie strat prażenia (MOCEK i DRZYMAŁA 2010). Wszystkie zamieszczone wyniki są wartościami średnimi z pięciu replikacji.

Wyniki i dyskusja

Podłoże mineralne wszystkich badanych gleb tworzyły piaski luźne (KLASYFIKACJA... 2009). Taka budowa morfologiczna jest cechą bardzo niekorzystną z punktu widzenia ewentualnej podatności gleb na odwodnienie, ponieważ obecność płytko zalegającego, silnie przepuszczalnego podłoża intensyfikuje ich naturalne lub antropogeniczne odwodnienie. Konsekwencją tak nagłych zmian stosunków wodnych jest proces decesji materii organicznej, któremu towarzyszą niekorzystne przemiany właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych (RZAŚA i IN. 1999, IŁNICKI 2002). Wspomniane wyżej przemiany mogą zostać zainicjowane jedynie w glebach, w których poziom wody gruntowej znajduje się w zasięgu profilu glebowego, tj. do głębokości około 150-200 cm (RZAŚA i IN. 1999). Wysokość zalegania wody gruntowej jest jedną z kluczowych właściwości determinujących rozmiar odwodnienia i jego wpływ na właściwości gleb (RZAŚA i IN. 1999, KECHAVARZI i IN. 2007). Z kolei CHOW i IN. (2006) oraz KELLNER i HALLDIN (2002) zwracają uwagę, że warunki wodno-powietrzne są funkcją wilgotności, a nie bezpośrednio wysokości zalegania zwierciadła wody gruntowej. Średnia wysokość zalegania wody gruntowej w badanych glebach w latach 2010-2011 mieściła się w zakresie od 55 cm (profil 4.) do 234 cm (profil 1.), jednak zazwyczaj woda zalegała na głębokości 55-90 cm (tab. 1). Gleby charakteryzowały się następującymi typami gospodarki wodnej: przemienna opadowo-gruntowa (profile 3., 4., 6.), przemienna gruntowo-opadowa (profile 5. i 7.) oraz opadowa (profile 1. i 2.) (RZAŚA i IN. 1999). W większości gleby te w znacznym stopniu mogą podlegać naturalnej lub antropogenicznej degradacji odwodnieniowej. Jednakże – jak wskazują wyniki przeprowadzonej na tym terenie ekspertyzy (UWARUNKOWANIA... 2011) – w wybranych do analiz glebach od okresu poprzedzającego uruchomienie odkrywki „Władysławów” do chwili obecnej zauważa się niewielkie zmiany w typach gospodarki wodnej wskazujące na ich sezonowość, a więc jedynie uzależnienie od wysokości i rozkładu opadów atmosferycznych.

Jedną z kluczowych właściwości kształtujących cechy gleb jest ilość i jakość materii organicznej. Wpływ ten w sposób szczególnie zarysowuje się w glebach powstałych z utworów organicznych (głównie torfów). Zawartość materii organicznej w epipedonach gleb obszaru badań wynosiła od $110,6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (profil 2.) do $738,6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (profil 4.). W organicznych endopedonach – pomimo silnego ich zamulenia – zawartość ta była większa, natomiast w mineralnym podłożu nie przekraczała $24,60 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (tab. 1). Obecność warstw murszu – w różnym stopniu zmineralizowanych – wskazuje na zachodzące tu procesy odwodnienia o bardzo zróżnicowanej intensywności. Kluczową właściwością determinującą te przemiany jest wysokość zalegania zwierciadła wody gruntowej oraz wynikający z niej typ gospodarki wodnej.

Jak wspomniano wcześniej, zdecydowanie największy wpływ na właściwości fizyczne i chemiczne gleb, w szczególności gleb bagiennych i pobagiennych (SYSTEMATYKA... 1989), ma ilość i jakość materii organicznej (IŁNICKI 2002, GAJEWSKI 2005). Zauważają to także inni autorzy (MYŚLIŃSKA 2003, OKRUSZKO i PIAŚCIK 1990), wskazując na zmienność właściwości fizycznych, chemicznych oraz biologicznych w efekcie postępującego procesu murszenia. Wyniki uzyskane w pracy znajdują potwierdzenie w danych literaturowych. Gęstość fazy stałej w epipedonach mieściła się w przedziale od $1,74$ do $2,43 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, wartości te stwierdzono odpowiednio w profilach 4. i 2. (tab. 1).

Tabela 1. Podstawowe właściwości fizyczne badanych gleb
Table 1. Basic physical properties of the studied soils

Numer profilu Profile number	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość Depth (cm)	Podgrupa granulometryczna Texture (KLASYFIKACJA... 2009)	Materia organiczna Organic matter (g·kg ⁻¹)	Gęstość fazy stałej Specific density (Mg·m ⁻³)	Gęstość gleby suchej Bulk density (Mg·m ⁻³)	Porowatość Porosity (m ³ ·m ⁻³)	Wilgotność Moisture (m ³ ·m ⁻³)	Poziom wody gruntowej Groundwater level (cm)
1	Au	0-25	n.o.	154,20	2,38	0,92	0,6134	0,2251	234
	AC	25-37	n.o.	92,50	2,45	1,22	0,5020	0,3601	
	Cg	40-150	pl	1,00	2,65	1,79	0,3245	0,0667	
2	Au	0-32	n.o.	110,6	2,43	1,03	0,5761	0,2613	220
	Cg1	32-45	pl	0,80	2,65	1,57	0,4075	0,0596	
	Cg2	50-60	pl	0,60	2,65	1,82	0,3132	0,0593	
	Cg3	60-150	pl	0,50	2,66	1,85	0,3045	0,0541	
3	M	0-15	n.o.	649,40	1,84	0,42	0,7717	0,4681	65
	Oa	15-35	n.o.	726,60	1,75	0,35	0,8000	0,5105	
	Cg	35-50	pl	1,00	2,65	1,82	0,3132	0,2707	
4	M	0-35	n.o.	738,60	1,74	0,38	0,7816	0,2968	55
	Cg	50-60	pl	24,60	2,52	1,65	0,3452	0,3225	
	G	70-150	pl	0,70	2,65	1,80	0,3208	0,3021	
5	M	0-15	n.o.	253,10	2,27	0,67	0,7048	0,3529	75
	Cg	15-25	pl	0,80	2,65	1,57	0,4075	0,1233	
	G	25-150	pl	0,70	2,65	1,63	0,3849	0,3278	
6	M	0-40	n.o.	400,60	2,11	0,73	0,6540	0,4659	57
	Oa	40-100	n.o.	836,60	1,63	0,32	0,8037	0,7117	
	G	100-150	pl	1,20	2,65	1,85	0,3019	0,2751	
7	M	0-25	n.o.	217,30	2,31	0,56	0,7576	0,7147	91
	Oa	25-60	n.o.	459,20	2,05	0,36	0,8244	0,6130	
	Cg	60-100	pl	1,10	2,65	1,77	0,3321	0,2803	

n.o. – nie oznaczono.
n.o. – not determined.

Niewiele mniejsze wartości zauważono w zalegających pod nimi macierzystych torfach. Na większą gęstość fazy stałej w murszach niż w zalegających pod nimi torfach zwracał już uwagę wcześniej ILNICKI (2002). Tłumaczy on tę prawidłowość zmianami ilościowymi i jakościowymi materii organicznej. Gęstość fazy stałej podłoża mineralnego wynosiła około $2,65 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, nie odbiegała zatem od typowych wartości charakterystycznych dla większości utworów o podobnej genezie i składzie mineralogicznym (tab. 1).

Gleby obszaru badań charakteryzowały się również małą gęstością i związaną z nią dużą porowatością całkowitą (tab. 1). Obie te cechy wynikały z dużej zawartości materii organicznej. W poziomach wierzchnich najmniejszą gęstość ($0,38 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$) i jednocześnie największą porowatość ($0,7816 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$) stwierdzono w poziomie M profilu 4, a największą gęstość ($1,03 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$) i związaną z nią najmniejszą porowatość ($0,5761 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$) odnotowano w poziomie Au profilu 2. Wymienione wyżej epipedony charakteryzowały się także – odpowiednio – największą i najmniejszą zawartością materii organicznej (tab. 1). Podobne do powyższych wartości uzyskali także inni autorzy (SCHWARZEL i IN. 2002, MYŚLIŃSKA 2003, OWCZARZAK i IN. 2003). W podłożu mineralnym zawierały się one w granicach typowych dla utworów o podobnym uziarnieniu i genezie (MOCEK i DRZYMAŁA 2010). Wyraźny wpływ zarówno materii organicznej, jak i wysokości zalegania zwierciadła wody gruntowej zaobserwowano także w przypadku wilgotności naturalnej poszczególnych poziomów genetycznych (tab. 1). W epipedonach oraz w organicznych i mineralno-organicznych endopedonach była ona duża i mieściła się w granicach od $0,2251 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ (poziom Au profilu 1.) do $0,7147 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ (poziom M profilu 7.). W zalegającym pod nimi podłożu mineralnym cecha ta była bardzo zróżnicowana, a podstawową właściwością ją kształtującą była wysokość zalegania wody gruntowej.

Wyraźny wpływ materii organicznej zaobserwowano również w bardzo ważnych – z punktu widzenia rolnictwa – właściwościach retencyjnych. Maksymalna pojemność wodna, we wszystkich przypadkach, wykazywała wartości nieznacznie (o kilka procent) mniejsze od porowatości całkowitej (tab. 2). W założeniach teoretycznych są one sobie równe, lecz ograniczenia metodyczne (pełne odpowietrzenie próbki objętościowej gleby) powodują nieznaczne zaniżenie uzyskiwanych wartości MPW. Połowa pojemność wodna, określająca górną granicę wody dostępnej (pF 2,0), kształtowała się w epipedonach gleb rejonu badań w granicach od $0,2974 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ (profil 1.) do $0,6485 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ (profil 7.). W zalegających pod nimi poziomach organicznych lub mineralno-organicznych wartości PPW były o kilka procent większe. Bardzo ważną – z punktu widzenia rolnictwa – właściwością wodną gleby jest wilgotność odpowiadająca granicy wody produkcyjnej (pF 3,7). W poziomach organicznych kształtowała się ona w zakresie od $0,1799 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ (poziom M, profil 4.) do $0,6081 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ (poziom Oa, profil 7.). Bardzo dużą wilgotność odnotowano także przy potencjale pF 4,2. Powyższą prawidłowość odnośnie do zawartości wody silnie związanej w glebach o podobnej genezie zaobserwowano już wcześniej (OWCZARZAK i IN. 2003, GAJEWSKI 2005, GAJEWSKI i IN. 2011).

Na podstawie uzyskanych wartości pF obliczono zdolności retencyjne zarówno w zakresie efektywnej (ERU), jak i potencjalnej (PRU) retencji użytecznej (tab. 3). ERU w poziomach wierzchnich oraz mineralno-organicznych i organicznych endopedonach kształtowała się w granicach od $0,0882 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ (poziom M, profil 5.) do $0,1981 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ (poziom M, profil 4.). Zdecydowanie, nawet trzykrotnie, większa była potencjalna retencja użyteczna. Tak znaczne różnice między ERU i PRU wynikały z dużej

Tabela 2. Potencjał wiązania wody przez glebę oraz efektywna i potencjalna retencja użyteczna
 Table 2. Soil water potentials and the readily available and total available water

Numer profilu Profile number	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość Depth (cm)	Pojemność wodna Water capacity (% v/v)						Efektywna retencja użyteczna Readily available water (% v/v)	Potencjalna retencja użyteczna Total available water (% v/v)		
			pF									
			0,0	2,0	2,5	3,7	4,2	4,5			2,0-3,7	2,0-4,2
1	Au	0-25	60,97	29,74	24,90	19,40	12,23	10,07	10,34	17,51		
	AC	25-37	49,48	34,45	30,31	24,41	18,22	15,37	10,04	16,23		
	Cg	40-150	31,38	8,09	6,62	2,09	1,45	0,88	6,00	6,64		
2	Au	0-32	57,03	39,16	34,90	28,07	22,29	19,10	11,09	16,87		
	Cg1	32-45	34,35	8,60	5,60	2,23	1,08	0,78	6,36	7,51		
	Cg2	50-60	31,45	7,85	5,16	2,03	1,05	0,61	5,82	6,80		
	Cg3	60-150	30,32	6,62	5,52	1,92	1,02	0,58	4,70	5,60		
3	M	0-15	77,32	58,72	51,53	47,06	30,51	14,72	11,67	28,21		
	Oa	15-35	77,98	61,62	57,65	52,69	40,42	11,22	8,93	21,20		
	G	35-50	31,52	7,54	6,17	2,10	1,28	0,90	5,44	6,26		
4	M	0-35	76,02	37,79	31,18	17,99	10,12	5,27	19,81	27,67		
	Cg	50-60	36,91	8,26	6,50	2,09	1,12	0,89	6,17	7,14		
	G	70-150	30,38	7,21	5,61	1,52	1,02	0,67	5,70	6,19		
5	M	0-15	70,21	59,81	52,79	50,99	32,10	16,17	8,82	27,71		
	Cg	15-25	35,91	9,97	7,78	3,24	1,59	0,92	6,73	8,38		
	G	25-150	34,28	8,14	7,02	2,60	1,50	1,13	5,54	6,64		
6	M	0-40	64,83	59,20	56,32	47,21	27,38	15,36	11,99	31,82		
	Oa	40-100	78,79	62,73	58,70	48,95	31,42	17,81	13,78	31,31		
	G	100-150	27,29	7,21	5,07	2,23	1,25	1,03	4,98	5,96		
7	M	0-25	72,15	64,85	56,67	46,70	31,33	19,46	18,15	33,52		
	Oa	25-60	77,89	73,87	70,51	60,81	33,40	14,15	13,06	40,47		
	G	60-100	31,53	7,85	6,23	2,13	1,18	0,55	5,72	6,67		

Tabela 3. Współczynnik filtracji i porowatość drenażowa
Table 3. Saturated hydraulic conductivity and drainage porosity

Numer profilu Profile number	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość Depth (cm)	Współczynnik filtracji Saturated hydraulic conductivity ($\mu\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	Porowatość drenażowa Drainage porosity ($\text{m}^3\cdot\text{m}^{-3}$)
1	Au	0-25	78,11	0,3160
	AC	25-37	11,14	0,1575
	Cg	40-150	72,56	0,2171
2	Au	0-32	35,50	0,1845
	Cg1	32-45	75,04	0,2983
	Cg2	50-60	64,21	0,2078
	Cg3	60-150	66,02	0,2083
3	M	0-15	60,08	0,1845
	Oa	15-35	55,67	0,1838
	G	35-50	60,64	0,2109
4	M	0-35	82,48	0,4037
	Cg	50-60	69,87	0,2626
	G	70-150	60,21	0,2220
5	M	0-15	20,11	0,1067
	Cg	15-25	71,23	0,2846
	G	25-150	73,22	0,2794
6	M	0-40	6,39	0,0620
	Oa	40-100	5,05	0,1764
	G	100-150	65,08	0,2024
7	M	0-25	16,30	0,1091
	Oa	25-60	13,10	0,0857
	G	60-100	69,88	0,2274

zawartości wody silnie związanej przez poszczególne poziomy genetyczne. Szczególnie wyraźnie obserwowano to w poziomach silnie rozłożonych torfów (profile 6. i 7.).

Współczynnik filtracji wykazał bardzo duże zróżnicowanie. W epipedonach jego wartość wynosiła od $6,39 \mu\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (poziom M, profil 6.) do $82,48 \mu\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (poziom M, profil 4.). Przepuszczalność wodna zalegających pod nimi poziomów torfu była mniejsza (tab. 3). Podobnych obserwacji dokonano już wcześniej (ILNICKI 2002, GAJEWSKI

2005). Wiązać to należy najprawdopodobniej z zachodzącym w wierzchnich warstwach procesem murszenia. W wyniku postępującej decesji materii organicznej, spowodowanej odwodnieniem torfu, powstaje mursz o niekorzystnej strukturze, charakteryzującej się dominacją makroporów. Przepuszczalność wodna podłoża mineralnego zawierała się w granicach od $60,21 \mu\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (profil 4.) do $73,22 \mu\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (profil 5.). Przedstawione wyżej wartości współczynników filtracji nie odbiegały od wartości prezentowanych dla gleb o podobnej genezie i uziarnieniu (ILNICKI 2002, GAJEWSKI 2005, GAJEWSKI i IN. 2007). Wodoprzepuszczalność poszczególnych poziomów genetycznych zależała przede wszystkim od porowatości drenażowej. Siła związku pomiędzy tymi właściwościami była duża (współczynnik korelacji 0,8365). Wskazuje to na przydatność tego parametru do charakteryzowania przepuszczalności wodnej (KAZMIEROWSKI i IN. 2006, KACZMAREK i IN. 2008).

Wnioski

1. Podstawową właściwością kształtującą właściwości fizyczne oraz ściśle z nimi związane właściwości wodne gleb obszaru badań była zawartość materii organicznej. Determinowała ona małą gęstość oraz dużą porowatość całkowitą.

2. Znaczna część wody zatrzymywanej przez omawiane gleby była związana siłami przewyższającymi zdolności ssące korzeni większości roślin uprawnych.

3. Na badanym terenie dominowała gospodarka przemienna opadowo-gruntowa i gruntowo-opadowa.

4. Niekorzystne uwarunkowania hydrogeologiczne powodują, że na znacznej części obszaru badań prawdopodobna jest w przyszłości degradacja odwodnieniowa gleb.

5. Należy podkreślić, iż wysokie – na większości obszaru – zaleganie wód gruntowych wskazuje na to, że nie wystąpił tu jeszcze negatywny (odwodnieniowy) wpływ odkrywki „Władysławów”. Nie zwalnia to jednak od konieczności monitorowania „sytuacji hydrogeologicznej” obszaru badań.

Literatura

- CHOW A.T., TANJI K.K., GAO S., DAHLGREN R.A., 2006. Temperature water content and wet-dry cycle effect on DOC production and carbon mineralization in agricultural peat soils. *Soil Biol. Biochem.* 38: 477-488.
- GAJEWSKI P., 2005. Budowa morfologiczna i właściwości gleb hydrogenicznnych Doliny Grójeckiej w strefie oddziaływania Kopalni Węgla Brunatnego „Konin”. Maszynopis. Katedra Gleboznawstwa AR, Poznań.
- GAJEWSKI P., JAKUBUS M., KACZMAREK Z., 2011. Właściwości fizyczne i wodne gleb hydrogenicznnych w sąsiedztwie uruchamianej odkrywki węgla brunatnego „Tomisławice”. *Rocz. Glebozn.* 62, 2: 86-94.
- GAJEWSKI P., KACZMAREK Z., GRZELAK M., OWCZARZAK W., 2007. Zdolności filtracyjne gleb pływowych wytworzonych z glin zwałowych równiny dennomorenowej. *Rocz. Glebozn.* 58, 1/2: 53-61.
- ILNICKI P., 2002. Torfowiska i torf. Wyd. AR, Poznań.

Gajewski P., 2012. Właściwości fizyczne i wodne gleb sąsiadujących z odkrywką węgla brunatnego „Władysławów”. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 4, #71.

- KACZMAREK Z., JAKUBUS M., OW CZARZAK W., GAJEWSKI P., 2008. Fizyczne i chemiczne właściwości gleb mineralnych przewidzianych do przejścia przez odkrywkową kopalnię węgla brunatnego w Koninie. Cz. I. Właściwości fizyczne. *Rocz. Glebozn.* 59, 2: 68-77.
- KAŻMIEROWSKI C., SPYCHALSKI M., KACZMAREK Z., 2006. Accuracy of the indirect methods of hydraulic conductivity estimation in selected Wielkopolska soils. *Rocz. Glebozn.* 57, 34: 55-65.
- KECHAVARZI C., DAWSON Q., LEEDS-HARRISON P.B., SZATYŁOWICZ J., GNATOWSKI T., 2007. Water table management in lowland UK peat soils and its potential impact on CO₂ emission. *Soil Use Manage.* 23: 359-367.
- KELLNER E., HALLDIN S., 2002. Water budget and surface-layer water storage in a Sphagnum bog in central Sweden. *Hydrol. Process.* 16: 87-103.
- KLASYFIKACJA uziarnienia gleb i gruntów mineralnych – PTG 2008. 2009. *Rocz. Glebozn.* 60, 2: 5-16.
- KLUTE A., 1986. Water retention: laboratory methods. W: *Methods of soil analysis. Part 1: Physical and mineralogical methods.* Red. A. Klute. *Agron. Monogr.* 9: 635-662.
- MOCEK A., DRZYMAŁA S., 2010. *Geneza, analiza i klasyfikacja gleb.* Wyd. UP, Poznań.
- MOCEK A., OW CZARZAK W., 2003. Odwodnieniowa degradacja gleb w obrębie Konińskiego-Turkowskiego Zagłębia Węglowego. *Acta Agrophys.* 89, 1(4): 697-704.
- MYŚLIŃSKA E., 2003. Development of mucks from the wethering of peats: its importance as an isolation barrier. *Bull. Eng. Geol. Environ.* 62: 389-392.
- OKRUSZKO H., 1971. Określenie ciężaru właściwego gleb hydrogenicznych na podstawie zawartości w nich części mineralnych. *Wiad. Inst. Melior. Użyt. Ziel.* 10, 1: 47-54.
- OKRUSZKO H., PIAŚCIK H., 1990. *Charakterystyka gleb hydrogenicznych.* Wyd. AR-T, Olsztyn.
- OW CZARZAK W., MOCEK A., GAJEWSKI P., 2003. Właściwości wodne gleb organicznych Doliny Grójeckiej w sąsiedztwie projektowanej odkrywki węgla brunatnego „Drzewce”. *Acta Agrophys.* 89, 1(4): 711-720.
- RZAŚA S., OW CZARZAK W., MOCEK A., 1999. *Problemy odwodnieniowej degradacji gleb uprawnych w rejonach kopalnictwa odkrywkowego na Niżu Środkowopolskim.* Wyd. AR, Poznań.
- SCHWARZEL K., RENGER M., SAUERBERY R., WESSOLEK G., 2002. Soil physical characteristics of peats soils. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 165: 479-486.
- SOIL SURVEY laboratory methods manual. 1992. *Soil Surv. Invest. Rep.* 42.
- SYSTEMATYKA gleb Polski. 1989. *Rocz. Glebozn.* 40, 3/4: 45-54.
- SYSTEMATYKA gleb Polski. 2011. *Rocz. Glebozn.* 62, 3: 5-142.
- UWARUNKOWANIA hydrogeologiczne, klimatyczne i glebowe obszarów wokół odkrywki węgla brunatnego Władysławów (pow. ok. 2500 ha) jako podstawa wyceny wpływu odwodnienia kopalnianego na stan środowiska przyrodniczego. *Studium gleboznawcze.* 2011. Red. A. Mocalek, W. Owczarzak. Maszynopis. KWB „Adamów”, Turek.

PHYSICAL AND WATER PROPERTIES OF SOILS IN THE NEIGHBOURHOOD OF “WŁADYSŁAWÓW” OPEN CAST MINE

Summary. The aim of this paper is to analyse the properties of some soils around the area of “Władysławów” lignite pit, as well as the assessment of their degradation range caused by the pit’s activity. The basic characteristic which influences both physical and water properties of the area is the amount of organic matter. The major part of water retained in the soil was accumulated by strengths more intense than suctorial abilities of most arable plants’ roots. Despite unfavourable

hydrogeological conditions, the negative effect (i.e. dehydration) of the “Władysławów” lignite pit has not appeared yet.

Key words: organic soils, soil water potential, soil degradation

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Piotr Gajewski, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań, Poland, e-mail: gajewski@up.poznan.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:

15.06.2012

Do cytowania – For citation:

*Gajewski P., 2012. Właściwości fizyczne i wodne gleb sąsiadujących z odkrywką węgla brunatnego „Władysławów”. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 4, #71.*